



PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN CIENCIAS CON PERSPECTIVA DE GÉNERO: TENDENCIAS DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN CIENTÍFICA

Educational practices in science with a gender perspective: research trends in science education

Carolina Martínez Galaz [cmartinezg@ucm.cl]
Departamento de Biología y Química. Facultad de Ciencias Básicas
Universidad Católica del Maule
Av. San Miguel 3605, Talca, Chile.

Pamela Palomera Rojas [pamela.palomera@umce.cl]
Departamento de Física
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
Av. José Pedro Alessandri 774, Nuñoa, Chile.

Natalia Jara Colicoy [natalia.jara@umce.cl]
Departamento de Biología
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
Av. José Pedro Alessandri 774, Nuñoa, Chile.

Javiera Gutiérrez López [javiera.gutierrez@alu.ucm.cl]
Susan Morales Garcés [susanmoralesgarces@gmail.com]
Doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales
Universidad Católica del Maule
Av. San Miguel 3605, Talca, Chile.

Resumen

El propósito de este estudio es caracterizar el estado del arte de prácticas educativas que incorporan la perspectiva de género en la educación científica e identificar sus avances y desafíos en torno a la investigación. El método fue una revisión sistemática de la literatura que considera el análisis de investigaciones empíricas producidas entre el periodo 2013-2022. Se consultaron bases de datos Scopus, Scielo y Web of Science, aplicando criterios de inclusión y exclusión para obtener la máxima información posible. De la estrategia de búsqueda prediseñada resultaron 23 artículos para el análisis. Los resultados muestran que las principales prácticas son las de utilización de preguntas científicas y talleres de aula, y la mayor productividad científica se desarrolla en América del Norte y Europa. Los hallazgos más significativos en torno a las visiones de ciencia contemporáneas que incorporan la perspectiva de género. Esta investigación describe los desafíos relacionados con las metodologías implementadas para incentivar prácticas educativas desde miradas de equidad y pluralidad en la educación científica, alcance geográfico y las visiones de ciencia y género presentes en los estudios. Por ello, pretende ser de valor para el profesorado de ciencias y comunidad investigativa en educación científica interesados en la inclusión de la perspectiva de género en la enseñanza.

Palavras-Chave: Ciencia-género; educación científica; prácticas educativas; perspectiva de género; revisión sistemática.

Abstract

The purpose of this study is to characterize the state of the art of educational practices that incorporate a gender perspective into science education and to identify its development and challenges in the context of educational research. The method employed was a systematic literature review that contemplates an analysis of empirical research conducted between 2013 and 2022. Databases such as Scopus, Scielo, and Web of Science were consulted, considering both inclusion and exclusion criteria to retrieve the maximum amount of available information. The predesigned search strategy yielded 23 articles for analysis. The results show that

the main practices involve the use of scientific questions and classroom workshops, and that most of these investigations occur in North America and Europe. The most significant findings on contemporary visions of science that incorporate the gender perspective. This research describes the challenges related to the methodologies implemented to encourage educational practices from the perspective of equity and plurality in science education, geographical scope and the visions of science and gender present in the studies. Therefore, it is intended to be of value to science teachers and the science education research community interested in the inclusion of the gender perspective in teaching.

Keywords: Gender-science; science education; educational practices; gender perspective; systematic review.

INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza-aprendizaje que se manifiesta en el aula de ciencias, es una instancia ineludible de reproducción de significados, donde se transmiten muchas de las visiones y estereotipos que están presentes en la sociedad. No siendo conscientes, establecemos en el estudiantado una perspectiva de lo masculino y femenino, sin analizar con profundidad las construcciones sociales que han permeado en la educación científica y la enseñanza de la ciencia (Hussénius, Andersson, & Gullberg, 2015). Existe consenso entre la comunidad académica, que cuando hacemos visible la problemática de la brecha de género en ciencia, así como el análisis de las cuestiones epistemológicas que han tensionado la visión de ciencia que se ha construido a lo largo de la historia, y en la cual las mujeres y otras minorías aparecen infrarrepresentadas, es posible avanzar para transformar la práctica educativa y aproximarse a la inclusión de la perspectiva de género en la educación científica (Solsona, 2003; Sinnes & Løken, 2014). Por esta razón, es fundamental comprender cómo las prácticas educativas podrían promover una educación libre de sesgos y estereotipos de género en la enseñanza de la ciencia que incluya a todas las personas y valore la diversidad.

Entendemos las prácticas educativas como el conjunto de acciones y discursos a través del que se materializa una producción y reproducción cultural dentro de un contexto social como es el aula (Cid-Sabucedo, Pérez-Abellás, & Zabalza, 2009; Jaramillo & Gaitán, 2008). En ese sentido, dichas situaciones se enmarcan en un contexto institucional-cultural, que influye directa e indirectamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y que configuran el quehacer del profesorado y su relación con el estudiantado. Además, estas prácticas, están sujetas a cómo se configuran las relaciones de poder en el aula, entendiendo dichas relaciones como un asunto pedagógico y performativo que, al considerar el género, deja en evidencia la asimetría de discursos y prácticas que organizan la sociedad en función de éste (Hooks, 2021). Una práctica educativa con perspectiva de género supone, cuestionar aquellos determinantes del poder para que puedan ser desestabilizados e intervenidos, estableciendo relaciones de reciprocidad y democracia en el aula, compartiendo el conocimiento, y reconfigurando la interacción dialógica y toma conjunta de decisiones sobre el aprendizaje (Belausteguigoitia, 2012; Campagnoli, 2018; Hooks, 2021).

Educación científica y perspectiva de género: problemas actuales

En la educación científica, tenemos el desafío de enseñar ciencia a todas las personas, pero aún seguimos encontrando en el aula, prácticas que vinculan a los hombres con una afinidad natural por la ciencia y tecnología, mientras que a las mujeres, se les vincula a áreas de cuidado y salud, distanciada de temáticas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics); cuando lo que en realidad se ha evidenciado y reportado investigativamente, es que, producto de los estereotipos y sesgos de género, las niñas construyen una visión de sí mismas, marginadas de estas áreas de conocimiento (Kang, *et al.*, 2019). Las relaciones de poder que están a la base de estas prácticas de aula y organizadas desde la heteronormatividad, han producido en los discursos escolares posiciones de privilegio y asimetrías que generan las diferencias de género en ciencias (Jara & Matus, 2023). Esto no ha hecho más que acrecentar la brecha e instalar la creencia de que las carreras científicas no son compatibles con estilos de vida de las mujeres (Miller-Friedmann, Childs, & Hillier, 2018) y que, para participar de ella, deben subsistir en espacios altamente masculinizados (Martínez-Galaz, Del Campo, & Palomera-Rojas, 2022). También, se ha investigado acerca de la autoconfianza de las niñas y la juventud para el área STEM, el cual disminuye a través de los años escolares (Bian, Leslie & Cimpian, 2017). Algunos estudios consideran que, al aumentar las percepciones negativas hacia esta área (Archer, *et al.*, 2012; Kang, *et al.*, 2019), se generan efectos acumulativos a largo plazo en la participación de mujeres en áreas competitivas de STEM (Del Río & Strasser, 2013; Del Río, Strasser, & Susperreguy, 2016).

Visión de ciencia y género en la educación científica: alcances y consecuencias

Sabemos que la visión de ciencias que históricamente se ha enseñado en los espacios educativos realza una imagen masculinizada y androcéntrica. Durante años ha existido una total ausencia de equidad de género en la estructura social de las ciencias, matemáticas e ingeniería, e incluso las mismas científicas sociales han documentado los continuos obstáculos a la igualdad que enfrentan las mujeres en este campo del saber (Fox-Keller, 1982; Harding, 1996; Harding, 2010). También hay consenso sobre cómo la visión de neutralidad ha limitado la configuración de prácticas científico-tecnológicas que reconozcan el valor del contexto social, ya que el conocimiento siempre es situado (Haraway, 2009). A partir de ello, se ha relatado una historia de la ciencia que incluye a algunos, pero que excluye a otras personas (Hussénius *et al.*, 2015), lo que ha conllevado la prevalencia de una mirada hegemónica que refleja la desigualdad social e inequidad de género, tanto en la participación de las mujeres y de otros grupos minoritarios en ciencia (Díaz-Mejías, 2021), como también en construcción social y cultural de prácticas y discursos científicos cargados de estereotipos. En este sentido, investigaciones relacionadas con la epistemología de la ciencia, (Giroux, 2021; Hatheway, 2018; Pelúcio & Borda, 2021), impulsan en la comunidad académica la reflexión y cuestionamiento sobre la idea de que el conocimiento científico no es neutral, y que la producción de conocimiento se encuentra influenciada por la identidad, experiencias y creencias de la persona que investiga, donde ser mujer u hombre es fundamental (Blanco, 2015; Camacho, 2017; Sinnes, 2006; Sinnes & Løken, 2014). Lo anterior coincide con la mirada sobre la idea de ciencia que se ha reproducido a lo largo de la historia y cuán relevante es la reflexión y posicionamiento epistemológico para resignificar los estereotipos de género. Ello, mediante el cuestionamiento de qué es la ciencia, qué produce, qué incluye y qué excluye, y cómo en la educación científica se ha presentado dicha visión de ciencia de forma neutral, objetiva e imparcial (Mena-Yuste, Saez-Díaz, Leal, & Llombart, 2019). En este sentido, hoy es inminente abordar las cuestiones de género en la educación científica, enfatizando en cómo desarrollar un sentido crítico de los estereotipos que existen, promoviendo acciones para que el estudiantado reflexione desmitifique y deconstruya dichos estereotipos de género, sobre quienes producen el conocimiento científico, cómo dicho conocimiento está imbricado de valores y cultura, y sujeto al contexto en el que se genera (Bergano, 2015; Fernández & Cardim, 2018). Por ello, es urgente el análisis de la investigación especializada que se ha elaborado en los últimos años sobre prácticas educativas en ciencias con perspectiva de género, con la finalidad de caracterizar el estado del arte de estas prácticas e identificar sus avances y desafíos en torno a la investigación en la educación científica.

Prácticas educativas en ciencias con perspectiva de género

Para dar respuesta al problema de brecha de género en la educación científica, se han implementado diversos programas que buscan promover e incentivar a más niñas y adolescentes a elegir carreras STEM, para fomentar y elevar la participación femenina en carreras históricamente masculinizadas (Martínez-Galaz, *et al.*, 2022). Desde edades tempranas, es necesaria la implementación de dichos mecanismos, que atiendan a la equidad de género en la educación (Dori, Zohar, Fischer-Shachor, Kohan-Mass, & Carmi, 2018), exponiendo a niños y niñas a experiencias que les permitan fortalecer su autoconfianza y sus capacidades para las áreas STEM. Se ha reportado que cuando hay participación de científicas en dichos espacios, es más probable que las mujeres, una vez terminen el ciclo escolar, opten por materias científicas en el futuro (Schneeweis & Zweimüller, 2012), y más aún, cuando estas acciones se desarrollan bajo un marco de prácticas educativas con perspectiva de género. Por ello, el profesorado de ciencias es crucial en la implementación de prácticas educativas que permitan una enseñanza de la ciencia con perspectiva de género, que atienda a la equidad en el aprendizaje, fortaleciendo en niños y niñas la promoción de competencias científicas, en un clima de clase diverso e inclusivo (Barria, Amorín de Abreu, Arias-Correa, & Álvarez-Lires, 2023; Dewsbury, 2019; Kahle, 2004).

En relación a los antecedentes presentados anteriormente, consideramos altamente relevante incorporar la perspectiva de género en la enseñanza de las ciencias e indagar en aquellos estudios empíricos que han identificado la problemática y proponen estrategias y prácticas de intervención en el aula. Específicamente buscamos comprender cómo se desarrollan prácticas educativas que atiendan a la inclusión y equidad de género en la educación científica. En este contexto, reconocemos que las prácticas educativas incluyen tanto las acciones pedagógicas implicadas en la preparación de la enseñanza, y también, las vinculadas en la implementación de dichas acciones en el aula (Danielson, 2013). En relación a la preparación de la enseñanza, las prácticas se vinculan principalmente al diseño de actividades y recursos educativos que incluyen la perspectiva de género, donde se pone énfasis en el uso de materiales inclusivos que desafían los estereotipos, así como incluir materiales que visibilizan la contribución de mujeres en la historia del conocimiento científico (Solsona, 2003). En común acuerdo con Ávila (2021) las prácticas educativas con perspectiva de género diseñadas e implementadas en el aula deben orientarse con mecanismos que permitan

mediar los procesos comunicativos y de interacción en el aula entre los diversos géneros, así como acciones tendientes a cuestionar junto con el estudiantado el modelo androcéntrico en ciencias.

En cuanto a la implementación de la enseñanza, se destaca con particular atención, atender a la distribución equitativa de roles del estudiantado en las actividades de aprendizaje, así como la instalación de prácticas reflexivas entre profesorado y estudiantado sobre la desigualdad en ciencia y la brecha existente (Belausteguigoitia, 2012). Frente a estas orientaciones, hemos puesto especial interés en aquellas investigaciones que declaran incorporar la perspectiva de género en las prácticas educativas, recogiendo información valiosa sobre las visiones de ciencia contempladas en la práctica descrita, así como en el tipo de metodologías utilizadas en los estudios. Para ello las preguntas de investigación que nos orientan son: ¿Qué tipo de diseños metodológicos están presentes en los estudios y cuál es la distribución geográfica de la comunidad investigativa vinculada a esta área del conocimiento?, ¿Cuáles son las prácticas educativas con perspectiva de género que se reportan en investigaciones de educación científica?, ¿Qué visión de ciencia está presente en las investigaciones sobre prácticas educativas con perspectiva de género? Y ¿Cuáles son las tendencias y temas tratados en los artículos?

METODOLOGIA

Entendemos como objetivo de los estudios de revisiones sistemáticas la posibilidad de proporcionar una visión general del área de investigación, permitiendo identificar la productividad científica, el tipo de estudio y los resultados disponibles para la comunidad investigativa, por lo cual desarrollamos una estrategia de búsqueda replicable, criterios de inclusión y exclusión que responden a las preguntas planteadas, para obtener una muestra representativa del campo de investigación de fuentes primarias (García-Peñalvo, 2022). Es de relevancia mencionar que la búsqueda se enfocó en la pertinencia y el sentido que las autoras otorgan a las prácticas educativas con perspectiva de género en la educación científica, es decir, la búsqueda de información siguió un proceso de revisión sistemática para encontrar las fuentes primarias en la literatura existente, las que posteriormente fueron analizadas y clasificadas según tres criterios para la visión de ciencia y género imbricadas en las prácticas educativas: visión neutral, visión de equidad y visión de pluralidad de género. Además, se presentaron nueve criterios para el tipo de prácticas educativas y metodologías implementadas: experimentos de laboratorio, utilización de recursos en línea, uso de preguntas científicas, interacción social en el aula, uso de la robótica educativa, visita a museos, realización de talleres y juego de roles para área STEM. Se consideraron además algunos estudios guía (García-Peñalvo, 2017; Navarro, Orozco, Carvajal, & Amador-Rodríguez, 2023) para estructurar la parte metodológica del estudio.

Identificación de fuentes de datos y términos de búsqueda

Se utilizaron tres bases de datos para la búsqueda, Web of Science (WoS), Scopus y Scielo, debido a que estas bases de datos presentan un proceso de revisión por pares antes de su publicación. Se limitó la búsqueda para el periodo enero 2013 y agosto 2022, y los principales términos de búsqueda fueron science education, gender, gap gender, practice educational. Las cadenas de búsqueda se construyeron utilizando operadores booleanos y en este caso fueron utilizadas las expresiones booleanas AND y OR (ver tabla 1). Las búsquedas se restringieron al título, resumen y palabras claves y como resultado del proceso se seleccionaron los artículos que hacían alusión a prácticas educativas en ciencias con perspectiva de género.

Tabla 1- Términos de búsqueda

Términos de búsqueda en WoS, Scopus y Scielo
(TITLE-ABS-KEY (("gender" OR "gap gender")) AND TITLE-ABS-KEY ("science education")) AND TITLE-ABS-KEY ("practice educational" OR "practice teaching")) AND DOCTYPE (ar) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , " Portuguese")))

Posteriormente, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para la evaluación y selección final de los estudios (ver tabla 2), considerando las preguntas de investigación planteadas. La definición de criterios de inclusión y exclusión aplicado a las bases de datos incluyó: periodo de producción de estudios, tipo de

documento, idioma y relevancia del artículo para la caracterización de prácticas educativas en ciencias con perspectiva de género.

Tabla 2- Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículos publicados en español, inglés y portugués.	Artículos publicados en idioma diferente al español, inglés y portugués.
Artículos científicos publicados en revistas	Publicaciones de capítulos de libros, disertaciones, ensayos, documentos de conferencias.
Artículos publicados durante el 2013-2022.	Artículos publicados en un periodo diferente al 2013-2022
Investigaciones del área de educación científica y perspectiva de género publicadas en bases de datos WoS, Scopus y Scielo con acceso abierto	Investigaciones que no se relacionen con la perspectiva de género en educación científica

Distribución de datos

Según los criterios establecidos, se sistematizó la información en el diagrama de flujo 1, siguiendo las orientaciones de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis, PRISMA (Zapatero-Ayuso, Ramírez-Rico, & Avilés-Villarroel, 2022). Al realizar la búsqueda en las bases de datos se obtuvo un total de 469 artículos en Web of Science (WoS), 51 artículos en Scopus y 5 artículos en Scielo. Tras la revisión de los títulos el número de investigaciones se redujo a 50 artículos. Se prosiguió con la lectura y revisión de los resúmenes, quedando un total de 43 artículos. Finalmente, a partir de los 43 artículos, se seleccionan 23 artículos, según el análisis de resúmenes y el reporte de prácticas educativas con perspectiva de género en ciencias. Las investigaciones seleccionadas para el análisis de este estudio se encuentran en la tabla 4.

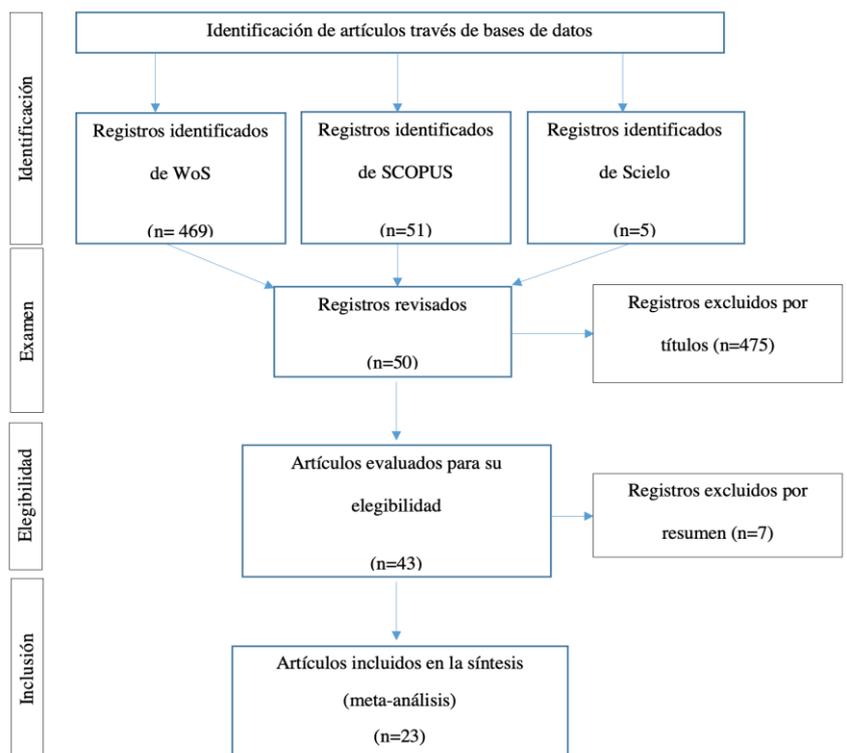


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección del estudio. Elaboración propia

Con el objetivo de responder a las preguntas de investigación, se diseña un sistema de clasificación para los estudios empíricos seleccionados que considera tres criterios para referenciar la visión de ciencia y género presente en las prácticas educativas: visión neutral, visión de equidad y visión de pluralidad de género; y nueve criterios para el tipo de prácticas educativas y metodologías didácticas implementadas, haciendo alusión para este último caso al diseño de actividades y recursos educativos, uso de materiales inclusivos y que visualizan la contribución de mujeres en ciencias, prácticas donde se median los procesos comunicativos entre el estudiantado y la asignación de roles y tareas en la práctica científica (Ávila 2021; Solsona 2003). Asimismo, las definiciones utilizadas para la visión de ciencia y género, consideran el análisis de la visión de ciencia respecto de las relaciones de poder según el género (Camacho, 2018; Jara & Camacho, 2015; Melo-Letelier, Martínez-Galaz, & Camacho, 2020; Martínez-Galaz, *et al.*, 2019; Sinnes, 2006), las que se explicitan en la tabla 3.

Tabla 3. Categorías para revisión de la visión de ciencia y género presente en estudios sobre prácticas educativas en ciencias con perspectiva de género.

Visión de Ciencia y Género	Definición
Neutral	Parte de la base de que hombres y mujeres cuentan con iguales condiciones para desarrollarse en distintos ámbitos del conocimiento científico, asumiendo una perspectiva neutral en la ciencia. Las prácticas educativas invisibilizan la producción histórica de diferencias en torno al género, no reconociendo el problema de brecha existente.
Equidad	Tomando en consideración las brechas de género históricas presentes en diversos espacios socioculturales, esta mirada promueve una visión en la cual se tiende a compensar las diferencias entre los géneros mediante diversas acciones relacionadas con el acceso y la participación, sobre todo de las niñas y mujeres para las áreas STEM, desarrollando prácticas de acciones afirmativas. Estas acciones afirmativas, en el mediano y corto plazo, contribuyen a generar mayor igualdad y equidad.
Pluralidad	Se reconoce y valora todas las diversidades de género, más allá de los binarismos y modelos heteronormativos. Por ello, las prácticas educativas cuestionan el modelo androcéntrico en la ciencia y las relaciones jerárquicas de subordinación entre los géneros, ofreciendo la oportunidad de valorar la heterogeneidad y alteridad en la ciencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de la revisión de la literatura y a partir del análisis inductivo-deductivo de las investigaciones, los resultados obtenidos se organizan en base a la caracterización de las investigaciones empíricas y el reporte de prácticas educativas según visión de ciencia y género y tipos de metodologías implementadas.

Caracterización de las investigaciones

Tras la revisión de los artículos seleccionados, se realizó una comparación de éstos con sus propósitos, metodologías, técnicas de recogida de datos y los hallazgos encontrados. Se evidencia que las investigaciones que tienen enfoque cualitativo corresponden a 13 estudios (Cardona-Vásquez, Correa-Magaña, Sánchez, & Ríos-Atehortúa, 2017; Cooper & Brownell, 2016; Dawson *et al.*, 2020; Eliasson, Karlsson, & Sørensen, 2017; Fleeer, 2021; Gonsalves, Danielsson, & Pettersson, 2016; Mena-Yuste *et al.*, 2019; Mulero-Martí & San Martín-Alonso, 2020; Msutwana, 2021; Naugah & Watts, 2013; Silfver, 2019; Singer, Montgomery, & Schmoll, 2020; Tan, Calabrese Barton, Kang, & O'Neill, 2013), mientras que las con enfoque cuantitativo y mixto, corresponden a 6 y 4 respectivamente, predominando tipos de enfoques comprensivos (figura 2). También los estudios se realizan mayoritariamente en educación secundaria (Achor, Danjuma, & Orji, 2019; Ben-Ouahi *et al.*, 2021; Dawson *et al.*, 2020; Eliasson *et al.*, 2017; Kijima, Yang-Yoshihara, & Maekawa, 2021; Msutwana, 2021; Naugah & Watts, 2013; Oliveira, Reis, & Tinoca, 2018; Tan *et al.*, 2013; Wahono, Narulita, Chang, Darmawan, & Irwanto, 2021), en comparación con los otros niveles educativos (figura 3). A su vez, estas investigaciones se llevaron a cabo con diversas técnicas de recolección de datos, principalmente observaciones de clases trianguladas con entrevista en profundidad semi-estructuradas (Andersson & Johansson, 2016; Gonsalves *et al.*, 2016; Naugah & Watts, 2013), o solo observación de aula

(Achor *et al.*, 2019; Dawson *et al.*, 2020; Eliasson *et al.*, 2017; Nichols, Xia, Parco, & Bailey, 2022; Tan *et al.*, 2013); mientras que algunos utilizaron únicamente entrevistas (Fleer, 2021; Mena-Yuste *et al.*, 2019; Silfver, 2019), o cuestionarios, ya sean con escalas Likert, o bien en modalidades de pre y post test (Ben-Ouahí *et al.*, 2021; Kang *et al.*, 2019; Kijima *et al.*, 2021; Mulero-Martí & San Martín-Alonso, 2020; Oliveira *et al.*, 2018; Singer *et al.*, 2020; Wahono *et al.*, 2021). En un solo caso, se recolectó y analizó la información a través del análisis documental en torno a carteles sobre el plan de estudio de sexualidad (Msutwana, 2021).

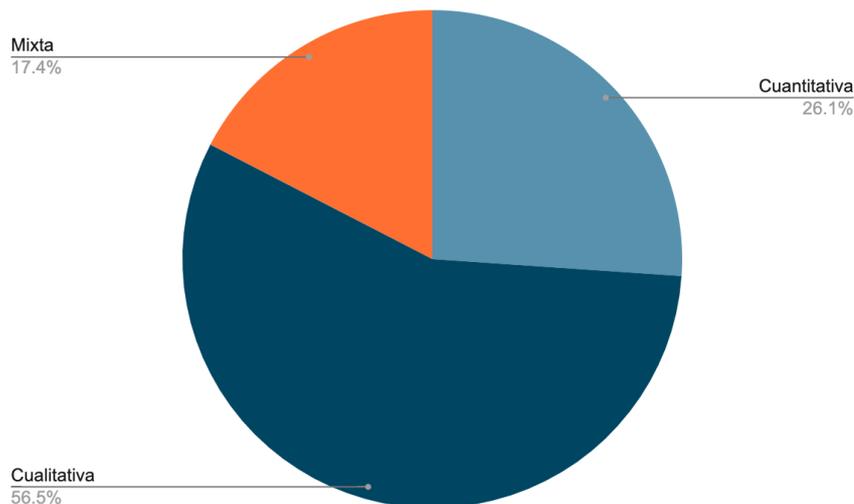


Figura 2. Enfoque de investigación. Elaboración propia

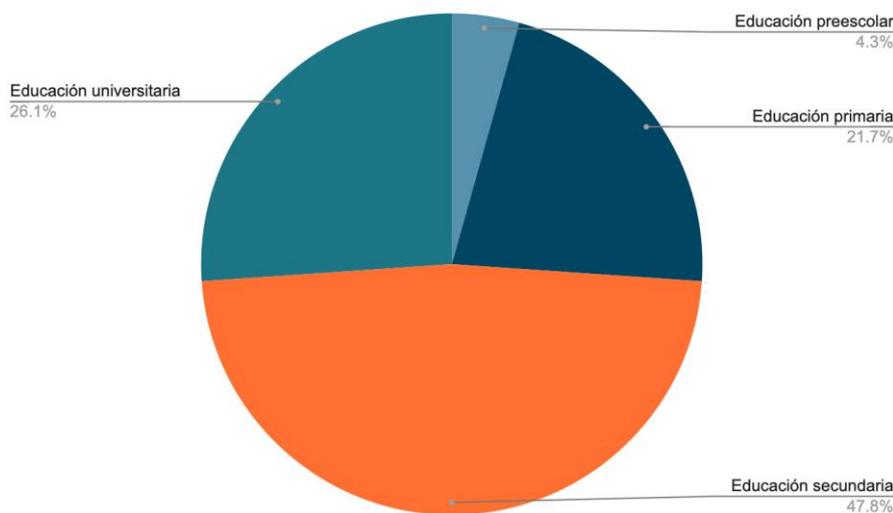


Figura 3. Investigaciones según nivel educacional. Elaboración propia

Respecto de las autorías de las investigaciones, 12 de ellas fueron realizadas sólo por mujeres, mientras que 8 estudios se desarrollan por equipos mixtos y tan solo 3 investigaciones solo por hombres. Esto se condice con lo planteado por Giner-Soriano *et al.* (2021), ya que, en el último tiempo, ha habido un aumento de las investigaciones científicas desarrolladas por mujeres. Por otra parte, cuando se analizan los lugares geográficos en los que se llevan a cabo las investigaciones se identifica que principalmente América del Norte y Europa son los lugares donde se realizan las mayores cantidades de estudios.

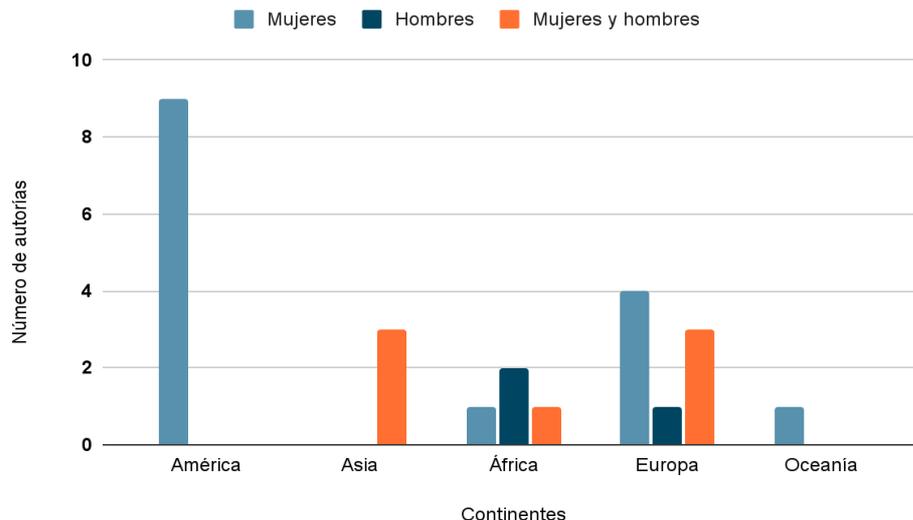


Figura 4. Distribución geográfica de autorías por investigación según sexo. Elaboración propia

En el caso de Estados Unidos, llevan algún tiempo impulsando la perspectiva de género en educación, tanto en las políticas públicas, como en instituciones de educación superior (Montes-de-Oca-O'Reilly, 2019), y para el caso de Europa, se introdujeron estudios de género en programas de formación universitaria (Alonso & Lombardo, 2016), desde hace algunos años. También, una marcada agenda para incluir la perspectiva de género en la investigación, impulsada desde la Comisión Europea a contar desde el año 2013, ha generado impactos positivos en la productividad de investigación, apuntando a la transversalización de la perspectiva de género en diferentes áreas del saber (Sánchez & Ruiz, 2014). A partir de ello, es importante relevar que los desafíos actuales a los que se enfrenta la comunidad académica, en común acuerdo con Silvestre, López, & Royo (2020) es que la transversalidad del enfoque de género no se alcanza solo mediante la incorporación de contenidos de género en los programas de estudio, sino que las transformaciones en las dinámicas sociales del aula son necesarias, para la resignificación de estereotipos y la erradicación del sexismo en la enseñanza. Por otra parte, en África, Asia y Oceanía se reporta menor producción de investigaciones sobre esta temática, concordando con la desigualdad de género y obstáculos en materia legal de derechos ante la ley, además de la ausencia de políticas públicas que impulse oportunidades para todas las personas sin discriminación (Frohmann, 2020; OCDE, 2019).

La figura 4, evidencia el detalle de productividad de estudios por zona geográfica, pero además según el género de las autorías. Hay que aclarar que la investigación de Gonsalves *et al.* (2016), se realizó en tres países distintos, Suecia, Canadá y Estados Unidos, por lo que se decidió tomar por separado a cada autor para la representación de la gráfica. Finalmente, los tipos de prácticas educativas y metodologías contempladas en las investigaciones, y la identificación de la visión de ciencia y género subyacente en los estudios, se sistematizan y se sintetizan en la tabla 4. Cabe señalar que los tipos de prácticas educativas emergen a partir de lo evidenciado y reportando en las investigaciones como parte de un análisis inductivo de los datos, el que es puesto en sintonía teórica con las descripciones sobre prácticas educativas con PDG según procesos de preparación e implementación de la enseñanza, mientras que la visión de ciencia y género se identifica a partir de lo descrito teóricamente en la tabla 3.

Tabla 4- Organización de los estudios respecto de la descripción de sus prácticas y visión de ciencia y género.

Referencias	País	Tipo de práctica educativa con perspectiva de género	Descripción de la práctica	Visión de ciencia y género
Naugah & Watts (2013)	Republica de Mauritius-África	Experimentos de laboratorio	Actividades colaborativas entre compañeros/as, en donde se motiva principalmente la participación de niñas.	Equidad
Nichols, et al. (2022)	Estados Unidos		Actividades colaborativas, generando proyectos que sean amigables para las mujeres.	Equidad
Gonsalves et al. (2016)	Suecia, Canadá y Estados Unidos		Actividades sobre física, en donde se muestra la dimensión tentativa del conocimiento científico y la ciencia no masculinizada.	Equidad
Ben-Ouahi, et al (2021)	Marruecos	Recursos en línea	Actividades de simulación por computador para el área de ciencias físicas. Se motiva por igual a niños y niñas.	Neutral
Cooper & Brownell (2016)	Estados Unidos		Utilización de recursos en línea "Get Educate" con profesores sensibilizados y flexibles. Se apoya el aprendizaje de todas las personas, reconociendo más de dos géneros entre el estudiantado.	Pluralidad
Oliveira et al. (2018)	Portugal	Preguntas científicas	Actividades con problemas y preguntas científicas contextualizadas, presentando la ciencia de forma neutral para niños y niñas.	Neutral
Wahono et al (2021)	Indonesia		Actividades en donde se promueve la toma de decisiones sociocientíficas para la resolución de problemas en educación STEM, por parte del estudiantado, sin atención al género de este.	Neutral
Eliasson et al. (2017)	Suecia		Se desarrollan preguntas científicas por igual a niños y niñas.	Neutral
Andersson & Johansson (2016)	Suecia		Incorporación de problemas en contexto con temas de física (electromagnetismo), identificando la desigualdad y brecha de género entre el estudiantado.	Pluralidad
Alshaqsi & Ambusaidi (2018)	Omán		Se generaron preguntas para analizar el diálogo entre el estudiantado y el profesorado y entre el estudiantado, aumentando la participación equitativa de todas las personas. Las profesoras del estudio, se muestran más dispuestas al cambio.	Equidad
Msutwana (2021)	Sudáfrica	Proyectos y exposición	Se desarrollaron actividades para la construcción de afiches en torno a la educación sexual, problematizando en torno a las relaciones de poder y autocuidado, enfatizando la importancia de conectar el género y la cultura del estudiantado.	Pluralidad
Singer et al. (2020)	Estados Unidos		Curso diseñado para introducir ideas de diversidad e inclusión en STEM, a través de actividades y textos complementarios	Pluralidad
Achor et al. (2019)	Nigeria	Interacción en el aula	Actividades centradas en la participación e interacción en aula de manera colaborativa entre el estudiantado, pero sin mediar en la interacción.	Neutral
Sullivan & Bers (2018)	Estados Unidos	Robótica educativa	Actividades de programación robótica, incentivando a las niñas a jugar un papel principal en las tareas.	Equidad
Cardona et al. (2017)	Colombia	Visita a museos	Se desarrolló una secuencia didáctica que fomenta de igual forma, actitudes de curiosidad por el mundo natural en los niños y niñas.	Neutral
Dawson et al. (2020)	Inglaterra		Actividades centradas en el empoderamiento de las niñas, donde se les desafía para participar en actividades didácticas en el museo, reconociendo su identidad de género y cultura. Las actividades implican cuestionar la imagen masculina de las ciencias, desafiando a las niñas a trabajar en la resignificación de estereotipos.	Equidad

Referencias	País	Tipo de práctica educativa con perspectiva de género	Descripción de la práctica	Visión de ciencia y género
Kang <i>et al.</i> (2019)	Estados Unidos	Talleres	Actividades de ciencia, centradas en el conocimiento de la identidad y contexto, social, histórico y cultural, con el propósito de incentivar una participación activa de las niñas.	Equidad
Kijima <i>et al.</i> (2021)	Japón		Desarrollo de actividades de pensamiento de diseño STEAM entre mujeres adolescentes, animándoles a dedicarse al área STEM	Equidad
Silfver (2019)	Suecia		Se desarrollaron actividades utilizando carros de legos. Se promueve la reflexión sobre la perspectiva dicotómica del género y sus limitaciones.	Pluralidad
Mulero-Marti & San Martín-Alonso (2020)	España		Se generaron debates entre el estudiantado acerca del trabajo que desempeñan las mujeres en la ciencia, visibilizando el rol de la mujer en el área.	Equidad
Mena-Yuste <i>et al.</i> (2019)	España		Realización de talleres con perspectiva de género, en donde se abordan temáticas sobre psicología y género, violencia machista y salud y género.	Pluralidad
Fleer (2021)	Australia	Juego de roles para área STEM	Se contextualiza con situaciones profesionales imaginarias para el desarrollo en STEM, simulan ser ingenieros/as y científicos/as.	Equidad
Tan <i>et al.</i> (2013)	Estados Unidos		Actividades de narraciones sobre experiencias interactivas en STEM, en donde se analiza la identidad de las niñas y se les apoya a seguir en futuras carreras de STEM.	Equidad

Prácticas educativas según visión de ciencia y género

Prácticas educativas desde una perspectiva neutral: todos son iguales en la ciencia

Los estudios que dan cuenta de prácticas educativas en ciencias con visiones de ciencia-género neutral desarrollan actividades en donde hombres y mujeres son tratados de forma igualitaria, sin reconocer brechas de género en ciencias (Jara & Camacho, 2015; Sinnes, 2006). Estas investigaciones son: Achor *et al.* (2019), Ben-Ouahi *et al.* (2021), Cardona-Vásquez *et al.* (2017), Eliasson *et al.* (2017), Oliveira *et al.* (2018) y Wahono *et al.* (2021), y corresponden al 26% del total de estudios categorizados.

Así, por ejemplo, el estudio de Cardona-Vásquez *et al.* (2017), en el cual se desarrollan secuencias didácticas en un museo para fomentar actitudes positivas hacia las ciencias, resguarda que se manifieste un trato igualitario a los niños y las niñas entre 4 a 6 años. Desde una visión dicotómica de las jerarquías de género, como femenino y masculino, los investigadores explican que ambos géneros cuentan con iguales capacidades para las ciencias, por lo cual se escogen las actividades de aprendizaje, sin necesariamente atender a la perspectiva de género en ciencias, o considerar los intereses de las niñas. Los resultados encontrados evidencian que los niños tienen más participación en ciencia, en cambio, las niñas se dispersan y aíslan. Lo anterior coincide con el estudio de Eliasson *et al.* (2017), ya que los autores se adscriben a una perspectiva de igualdad de género, en donde realizan preguntas científicas tanto a niñas como a niños, sin diferenciación en la intencionalidad de preguntas. Los resultados del estudio, dan cuenta de que para las preguntas abiertas no hay diferencia de género en la participación del estudiantado, pero sí en preguntas cerradas, ya que los niños participan casi el doble que las niñas.

El estudio realizado por Ben-Ouahi *et al.* (2021), desarrolla actividades de simulación en computación, que evalúa la construcción de animación flash en la computadora. La intervención no considera enseñanza diferenciada según el género del estudiantado, pero al revisar los resultados obtenidos, se identifica que las niñas demuestran más concentración y rigurosidad en la tarea. Otros estudios caracterizados desde la perspectiva neutral, apuntan a que se den instrucciones en el desarrollo de tareas de manera igualitaria al estudiantado (Oliveira *et al.*, 2018; Wahono *et al.*, 2021) para la resolución de problemas en área STEM, y el desarrollo de proyectos y de prácticas de laboratorio. También el estudio de Achor *et al.* (2019), si bien declara atender a la interacción dialógica entre el estudiantado, no se reporta que haya mediación de dicha interacción, pero sí se destaca el trabajo cooperativo en la clase de ciencias entre hombres y mujeres.

Prácticas educativas desde la equidad: la relevancia de las acciones afirmativas para las mujeres

Las prácticas educativas identificadas con esta visión, corresponden a estudios en los cuales la diferencia de género si es relevante en el estudio, y por ello, se hace necesario atender al reconocimiento de la diferencia como punto de partida. Tal énfasis es declarado en la mayoría de los estudios, es decir, el 48% de las investigaciones analizadas, se corresponden con esta visión. Estudios que incluyen esta perspectiva son: Alshaqsi & Ambusaidi (2018), Dawson *et al.* (2020), Fleeer, (2021), Gonsalves *et al.* (2016), Kang *et al.* (2019), Kijima *et al.* (2021), Mulero-Marti & San Martín-Alonso (2020), Naugah & Watts (2013), Nichols *et al.* (2022), Sullivan & Bers (2018), Tan *et al.* (2013).

Los autores Kijima *et al.* (2021) y Mulero-Marti & San Martín-Alonso (2020) desarrollan talleres en los que se reconoce y compensa la diferencia de género histórica en educación científica desde diferentes acciones y estrategias (Kollmayer *et al.*, 2020; Melo-Letelier, *et al.*, 2020). De esta forma, las prácticas incluyen fomentar el interés por las áreas STEAM entre mujeres adolescentes, animándolas a estudiar carreras universitarias vinculadas a la ciencia, tecnología, ingeniería, y matemáticas. También se identifican acciones educativas en donde se incluyen debates sobre el trabajo que han desempeñado las mujeres en ciencias, dejando en evidencia las creencias y estereotipos de género que tiene el estudiantado de primaria, sobre la invisibilidad del papel de las mujeres en la ciencia. Esto concuerda con lo reportado por Camacho (2017) en donde la instalación de acciones afirmativas y el reconocimiento de la contribución de las mujeres en ciencias, es necesario para resignificar los estereotipos aún presentes en STEM (Benito & Verge, 2020; Shachnai, Kushnir, & Bian, 2022).

Otras acciones para incentivar la incorporación de mujeres a carreras STEM, se condicen con el uso de la narrativa y de la relevancia de los contextos socioculturales, como estrategia que fortalece la construcción de una identidad de las niñas para esta área de conocimiento (Kang *et al.*, 2019; Tan *et al.*, 2013). También, prácticas educativas con acciones afirmativas, como la de Naugah & Watts (2013), tienen relación con consultar a las estudiantes sobre sus experiencias en las actividades científicas, obteniendo información para motivarlas y atender a sus necesidades, revelando que la experiencia de las estudiantes en torno a la enseñanza en ciencia, es uno de los factores determinantes para seguir en estas áreas del conocimiento. El profesorado interesado en enseñar a las estudiantes a partir de metodologías activas y amigables, reportan que las estudiantes valoran estas prácticas, ya que se toma en cuenta sus creencias y experiencias, animándoles a interesarse por carreras profesionales vinculadas a ciencias. En esta misma línea, Fleeer (2021), implementa en su estudio un juego virtual mediante la asignación de roles de personas dedicadas a la ingeniería y ciencia, reportando la necesidad de hacer visible la participación de más mujeres en el área STEAM, ya que usualmente las niñas, no se identifican con dichos roles y trabajos profesionales.

Respecto de prácticas en las cuales se regula la interacción dialógica entre el estudiantado en la clase de ciencias, los estudios dan cuenta de que estas prácticas generan mayor igualdad de oportunidades para participar de ella e involucrarse en las actividades de ciencia (Alshaqsi & Ambusaidi, 2018; Nichols *et al.*, 2022). Adicional a esto, algunas prácticas identificadas se relacionan con empoderar a que las niñas tengan roles protagónicos en las actividades prácticas, e incluso se ha identificado que las niñas tienen un mejor desempeño cuando les enseñan maestras en las áreas STEM (Sullivan & Bers, 2018), lo que se condice con la importancia de los roles modelos en el área de género y educación científica (Guenaga *et al.*, 2022; Shachnai *et al.*, 2022). El estudio de Dawson *et al.* (2020) también se centra en fortalecer la autoconfianza de las niñas en actividades de museo, a partir del reconocimiento de la identidad de género y la cultura. Se cuestiona la visión de ciencia androcéntrica, para alinearse con la valoración de las identidades de las niñas y su participación en la ciencia. En otros estudios (Gonsalves *et al.*, 2016), se explora la construcción de identidades de género y se negocian normas disciplinares, en torno a la práctica experimental en física, haciendo explícito que la física no debe enseñarse como un fenómeno aislado de la vida cotidiana y de las mujeres, sino que tanto hombres como mujeres deben desarrollar habilidades para comprender el mundo físico y desarrollar competencias científicas en las prácticas de laboratorio.

Prácticas educativas desde una mirada de pluralidad: valorando la diferencia

Desde esta visión, las prácticas educativas incluyen el reconocimiento de la diversidad poniendo atención en los intereses y experiencias individuales de todas las personas en la ciencia. Pese a que es relevante la incorporación de estas nuevas perspectivas antiheteronormativas y tendientes a cuestionar el androcentrismo en la ciencia, se reporta que la investigación con este enfoque, sólo está presente en el 26% de los estudios analizados. Así, los estudios empíricos caracterizados con esta visión son: Andersson &

Johansson (2016), Cooper & Brownell (2016), Mena-Yuste *et al.* (2019), Msutwana (2021), Silfver (2019); Singer *et al.* (2020).

En este contexto Cooper & Brownell (2016), diseñaron clases inclusivas utilizando metodologías activas y recursos en línea de la Universidad de California: “Get Educate”, el cual cuenta con consejos, capacitación y un glosario para aquellas personas que buscan aprender más sobre la comunidad LGBTQIA (Resource Center, 2015). El profesorado que implementó las clases, incentivó el aprendizaje colaborativo entre el estudiantado, integrando a personas LGBTQIA y contribuyendo a sensibilizar al estudiantado sobre la importancia del reconocimiento de la diversidad en las experiencias de aprendizaje activo en ciencias. Algo similar ocurrió en las actividades de aprendizaje, propuestas por Silfver (2019), en donde se desarrollaron actividades de construcción de carros de Lego, con el objetivo de explorar y analizar cómo negocian y cuestionan las relaciones estereotipadas de género frente a una actividad no estereotipada en ciencias. La autora revela la importancia de la interacción entre diversos géneros en actividades científicas, y por sobre todo que permitan cuestionar los estereotipos y discursos normativos de feminidad y masculinidad en ciencia. Por otra parte, Mena-Yuste *et al.*, (2019), realizaron talleres con perspectiva de género con estudiantado y profesorado en donde se abordan tópicos relacionados con psicología y género, violencia machista y salud y género. Estos talleres fomentaron el análisis reflexivo sobre los estereotipos de género, la invisibilización de las mujeres en la enseñanza de la ciencia y la reproducción de estereotipos sexistas, con el objetivo de fomentar actitudes hacia un trato no discriminatorio entre los géneros y el reconocimiento de que las diferencias que existen entre el estudiantado deben ser consideradas. Surge así, la necesidad de introducir la perspectiva de género en la docencia como un elemento que atiende a la calidad de la formación superior.

En esta línea el trabajo de Singer *et al.* (2020), desarrolla una investigación en un curso diseñado para introducir ideas de pluralidad e inclusión en STEM, a través de distintas actividades y textos. Se le solicitó al estudiantado que crearán exhibiciones centradas en temas de inclusión en la ciencia, indicando que las prácticas de aprendizaje de ciencias pueden re-configurarse para alinearse con aspectos de las identidades que las niñas valoran, en lugar de hacer que tales identidades sean invisibles o representada sólo de forma racista, sexista u otras formas opresivas. Andersson & Johansson (2016) investigaron prácticas educativas en un curso de electromagnetismo en educación superior, que incorpora problemas en contexto y ejercicios de laboratorio con participación interactiva; esto quiere decir que el estudiantado debía resolver dichos problemas de manera colaborativa entre pares. Se investigan las experiencias del estudiantado, evidenciando que el género es relevante en el diseño de las intervenciones, sobre todo en espacios altamente masculinizados, así como la problematización por parte del profesorado sobre las desigualdades de género en la clase de ciencias y sobre cómo mediar la participación entre los géneros. Finalmente, Msutwana (2021), desarrolla un estudio centrado en la implementación de prácticas mediante proyectos de educación sexual, donde el estudiantado desarrolla carteles informativos, tomando en consideración la cultura e identidad de género y el profesorado reflexiona asumiendo el desafío de conectar la educación sexual, con la cultura africana en la que está inmersa la escuela.

De esta manera, a partir de los análisis de las investigaciones realizadas se evidencian avances en cuanto a la inclusión de la perspectiva de género en la educación científica, siendo relevantes aquellas prácticas que han cuestionado el androcentrismo, y se aproximan a perspectivas que ponen el acento en la valoración de la diversidad y de grupos infrarrepresentados en la ciencia. En este mismo ámbito, reconocer que, mediante la práctica educativa el profesorado transmite sus visiones de ciencia y estereotipos de género al estudiantado, es fundamental para avanzar en la instalación de un dialogo sobre la relevancia de visiones más plurales en la educación científica que impulsen un cambio cultural y social. Estos avances tienen el desafío de ir más allá de la instalación de contenidos sobre género en el curriculum, sino más bien se requiere avanzar en la instalación de prácticas tendientes a transformar las relaciones de poder en el aula de ciencias

CONCLUSIONES

Existe desde la comunidad académica, un interés por reportar estudios que den cuenta de prácticas educativas que incorporan la perspectiva de género. En tal sentido, la caracterización del estado del arte de estas prácticas en torno a la investigación en educación científica, nos permite identificar prácticas que se gestan en su mayoría, desde visiones de equidad y pluralidad, tendientes a cuestionar de forma explícita el androcentrismo en la ciencia. Para ello, han implementado diferentes metodologías de trabajo con el estudiantado en la escuela y en otros espacios educativos, mediante prácticas que ponen atención en la mediación de la interacción dialógica y social, la participación femenina en STEM, el trabajo con modelos de roles que resignifiquen estereotipos, entre otras acciones. Si bien esto es un avance, es posible también

reconocer desafíos en cuento a aumentar la investigación en Latinoamérica e incluir en los estudios mayor cobertura del estudiantado en edad preescolar.

En cuento a la producción de las investigaciones, se evidencia que dicho interés está liderado por académicas mujeres, lo que se refleja en las autorías de las investigaciones analizadas, así también los enfoques de investigación predominantes para esta temática es el enfoque cualitativo, y la mayor productividad científica se ha desarrollado en Norteamérica y Europa. En este sentido, existe el desafío de aportar nuevas perspectivas sobre el tema mediante la investigación con métodos mixtos y desde la producción científica situada en contextos Latinoamericanos y en Oceanía, áreas geográficas donde se ha detectado menor publicación. Por otro lado, llama la atención la presencia de un solo estudio en educación preescolar, dada la importancia de los primeros aprendizajes en la construcción de la personalidad. Sería deseable profundizar más en estas etapas educativas, y tal como se ha comentado anteriormente, es un desafío para el área.

Si bien, la mayoría de los estudios destaca como elemento clave la implementación de prácticas educativas en ciencias con perspectiva de género, es importante continuar con la investigación de aquellas prácticas que incorporan visiones de pluralidad en la educación científica, ya que el número de estudios centrados en el cuestionamiento del androcentrismo y las relaciones de poder en ciencia, aún son escasos. En ese contexto, nos parece importante señalar que adoptar un enfoque en la enseñanza de la ciencia antiheteronormativo no es suficiente, si esto no se acompaña de una reflexión y cuestionamiento de la visión de ciencia que ha imperado históricamente. Ambos elementos en su conjunto, deben estar presentes en una práctica educativa con perspectiva de género desde enfoques de pluralidad. En tal sentido, reiteramos la necesidad de comprender que el género no es una propiedad de las personas, sino que día a día se construye socialmente, fruto del contexto y las interacciones sociales. En este escenario, es posible desafiar los estereotipos de género existentes y construir actos performativos en el aula que nos permita resignificar las relaciones de poder en la clase de ciencia y con ello derribar los estereotipos imperantes.

También destacamos que aquellos elementos reportados en la literatura sobre tendencias de la investigación en esta temática, deja entrever que las niñas muestran mayor interés y concentración que los niños en las actividades de ciencias cuando las experiencias son colaborativas y se diseñan actividades tendientes a fortalecer su autoconfianza. Asimismo, la presencia de trabajo colaborativo y la incorporación de modelos femeninos en la práctica docente de ciencias, favorece la participación y protagonismo en las niñas. Con ello logramos visualizar que existen evidencias de la participación e interés de niñas y mujeres por participar de las ciencias, cuando se implementan prácticas con perspectiva de género, en discordancia con la idea de que sólo los hombres tienen una afinidad natural por la ciencia y tecnología. Nos parece evidente que las metodologías basadas en la regulación de la interacción dialógica entre los géneros en las clases de ciencias van en la vía apropiada, ya que dichas acciones tienen un efecto positivo en contribuir al aumento de la autoconfianza por parte de las niñas. En síntesis, las prácticas para incentivar el interés por el área STEM para niñas y mujeres, también se evidencia como parte de programas que impulsan acciones afirmativas con resultados positivos.

Finalmente, podemos señalar que algunas de las limitaciones del estudio, radican en las bases de datos contempladas para el análisis, el rango de tiempo considerado y el idioma de los artículos, elementos, que, de cara a futuros estudios, pueden ampliarse. Sin embargo, el valor diferenciador de esta revisión es su aporte bibliográfico en este campo de investigación enmarcado en la educación científica. De forma práctica, el artículo proporciona una descripción minuciosa basada en los hallazgos y reportes sobre las prácticas educativas en ciencias con perspectiva de género, los desafíos que enfrenta este campo de investigación y elementos de interés para el profesorado en ejercicio y para las comunidades de investigadores e investigadoras dedicadas a esta área del conocimiento, sobre todo en Latinoamérica.

Agradecimientos

Las autoras agradecen especialmente a la Dra. Núria Solsona Pairó por su contribución y retroalimentación a este manuscrito. También se agradece al Grupo de Investigación Consolidado FODIP de la Universidad de Barcelona por apoyar en la realización de este estudio.

Se agradece al Proyecto FONDECYT INICIACIÓN N°11220605, Proyecto PIED 03-2022 DIUMCE de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, a la Beca Santander Movilidad Internacional Profesores 2022/2023, la Dirección General de Vinculación con el

Medio UCM y a la BECA DOCTORAL UCM - Programa de Doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Católica del Maule.

REFERENCIAS

- Achor, E. E., Danjuma, I. M., & Orji, A. (2019). Classroom Interaction Practices and Students' Learning Outcomes in Physics: Implication for Teaching-Skill Development for Physics Teachers. *Journal of Education and e-Learning Research*, 6(3), 96-106. <https://dx.doi.org/10.20448/journal.509.2019.63.96.106>
- Alonso, A., & Lombardo, E. (2016). Ending ghettoization? Mainstreaming gender in Spanish political science education. *European Political Science*, 15(3), 292-302. <https://doi.org/10.1057/eps.2015.77>
- Alshaqsi, H., & Ambusaidi, A. (2018). The Most Common Patterns of Classroom Dialogue Used by Science Teachers in Omani Cycle Two Schools. *International Journal of Instruction*, 11(1), 255-268. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11118a>
- Andersson, S., & Johansson, A. (2016). Gender gap or program gap? Students' negotiations of study practice in a course in electromagnetism. *Physical Review Physics Education Research*, 12(2), 020112. <https://dx.doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020112>
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2012). "Balancing acts": Elementary school girls' negotiations of femininity, achievement, and science. *Science Education*, 96(6), 967-989. <https://doi.org/10.1002/sce.21031>
- Ávila, M. (2021). Propuestas y herramientas innovadoras para introducir la coeducación en la docencia universitaria. En A. Rebollo & A. Arias (Eds.), *Hacia una docencia sensible al género en educación superior* (pp.438-463). Madrid, España: Dykinson,
- Barria, D., Amorín de Abreu, T., Arias-Correa, A., & Álvarez-Lires, M. (2023). El juego con perspectiva de género en aulas de ciencias: percepciones del profesorado en formación inicial. *Investigações em Ensino de Ciências*, 28(1), 260–280. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n1p260>
- Belausteguigoitia, M. (2012). Pedagogías en espiral: los giros de las teorías de género y la crítica cultural. En M. Belausteguigoitia (Coord.), *Pedagogías en espiral. Experiencias y prácticas*. (pp. 21-40). México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Benito, E., & Verge, T. (2020). Gendering higher education quality assurance: a matter of (e)quality. *Quality in Higher Education*, 26(3), 355–370. <https://doi.org/10.1080/13538322.2020.1769268>
- Ben-Ouahi, M., Ait Hou, M., Bliya, A., Hassouni, T., Ibrahmi, A., & Mehdi, E. (2021) The Effect of Using Computer Simulation on Students' Performance in Teaching and Learning Physics: Are There Any Gender and Area Gaps? *Education Research International*, 20(11), 1-10. <https://doi.org/10.1155/2021/6646017>
- Bergano, S. (2015). A promoção da igualdade de gênero no trabalho como tarefa educativa. *Revista de Estudos e Investigação em Psicologia y Educación, Extra* (7), A7-047. XIII Congreso Internacional G-P de Psicopedagogía. <https://doi.org/10.17979/reipe.2015.0.07.526>
- Bian, L., Leslie, S., & Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, 355(6323), 389-391. <https://doi.org/10.1126/science.aah6524>
- Blanco, N. (2015). Reconocer autoridad femenina en Educación: Los saberes de las maestras. *Revista Currículum*, 28, 11-31. Recuperado de <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/2296>
- Camacho, J. (2017). Identificación y caracterización de las creencias de docentes hombres y mujeres acerca de la relación ciencia-género en la educación científica. *Estudios Pedagógicos XLIII*, (3), 63-81. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000300004>

- Camacho, J. (2018). Educación científica no sexista. Aportes desde la investigación en Didáctica de las Ciencias. *Nomadías*, (25), 101-120. <https://nomadias.uchile.cl/index.php/NO/article/view/51508>
- Campagnoli, M. A. (2018). Epistemologías críticas feministas: Aproximaciones actuales. *Descentrada. Revista interdisciplinaria de feminismos y género*, 2(2). Recuperado de <http://www.descentrada.fahce.unlp.edu.ar/article/view/DESe047>
- Cardona-Vásquez, M., Correa-Magaña, M., Sánchez, Y., & Ríos-Atehortúa, L. (2017). Actitudes hacia la ciencia en el preescolar mediante la implementación de una secuencia didáctica en un museo. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (42), 115-124. <https://doi.org/10.17227/01203916.6966>
- Cid-Sabucedo, A., Pérez-Abellás, A., & Zabalza, M. A. (2009). Las prácticas de enseñanza declaradas de los "mejores profesores" de la Universidad de Vigo. *Relieve. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 15(2), 1-29. <https://doi.org/10.7203/relieve.15.2.4154>
- Cisterna F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/299/29900107.pdf>
- Cooper, K., & Brownell, S. (2016) Coming out in class: Challenges and benefits of active learning in a biology classroom for LGBTQIA students. *CBE—Life Sciences Education*, 15(3), 1-19. <https://doi.org/10.1187/cbe.16-01-0074>
- Danielson, C. (2013). *The framework for Teaching. Evaluation Instrument*. United States of America: The Danielson Group.
- Dawson, E., Archer, L., Seakins, A., Godec, S., DeWitt, J., King, H., & Nomikou, E. (2020). Selfies at the science museum: Exploring girls' identity performances in a science learning space. *Gender and Education*, 32(5), 664-681. <https://doi.org/10.1080/09540253.2018.1557322>
- Del Rio, M., & Strasser, K. (2013). Preschool Children's Beliefs about Gender Differences in Academic Skills. *Sex Roles* 68, 231–238. <https://doi.org/10.1007/s11199-012-0195-6>
- Del Rio, M., Strasser K., & Susperreguy M.E. (2016). ¿Son las habilidades matemáticas un asunto de género?: Los estereotipos de género acerca de las matemáticas en niños y niñas de Kinder, sus familias y educadoras. *Calidad en Educación*, (45), 20-53. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652016000200002>
- Dewsbury, B., & Brame, C. J. (2019). Inclusive teaching. *CBE—Life Sciences Education*, 18(2). <https://doi.org/10.1187/cbe.19-01-0021>
- Díaz-Mejía, M. (2021). Investigadoras en la Universidad Autónoma de Querétaro. Segregación ocupacional por género. *GenEros. Revista de Investigación y divulgación sobre los estudios de género*, 28(30), 39-60. Recuperado de https://sistemas3.uco.mx/revistageneros/content/contenidos/GenEros_30_articulo_2.pdf
- Dori, Y., Zohar, A., Fischer-Shachor, D., Kohan-Mass, J., & Carmi, M. (2018). Gender-fair assessment of young gifted students' scientific thinking skills. *International Journal of Science Education*, 40(6), 595-620. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1431419>
- Eliasson, N., Karlsson, K. & Sørensen, H. (2017) The role of questions in the science classroom—how girls and boys respond to teachers' questions. *International Journal of Science Education*, 39(4), 433-452. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1289420>
- Fernandes, I., & Cardim, S. (2018). Percepção de futuros docentes portugueses acerca da sub-representação feminina nas áreas e carreiras científico-tecnológicas. *Educação e Pesquisa*, 44. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844183907>
- Fleer, M. (2021). Re-imagining play spaces in early childhood education: Supporting girls' motive orientation to STEM in times of COVID-19. *Journal of Early Childhood Research*, 19(1), 3-20. <https://doi.org/10.1177/1476718X20969848>

- Fox-Keller, E. (1982). Feminism and science. *Signs: Journal of women in culture and society*, 7(3), 589-602.
- Frohmann, A. (2020). Herramientas de política comercial para contribuir a la igualdad de género. *Serie Comercio Internacional* No. 153. <https://hdl.handle.net/11362/450633>
- García-Peñalvo, F. (2017). *Mapeos sistemáticos de literatura, revisiones sistemáticas de literatura y benchmarking de programas formativos*. <http://repositorio.grial.eu/handle/grial/1056>
- García-Peñalvo, F. J. (2022). Developing robust state-of-the-art reports: Systematic Literature Reviews. *Education in the Knowledge Society*, 23. <http://orcid.org/0000-0001-9987-5584>
- Giner-Soriano, M., López-Pereiro, O., Zabaleta-del-Olmo, E., Pons-Vigués, M., Morros, R., & Gómez-Lumbreras, A. (2021). Análisis bibliométrico de la autoría femenina en artículos originales en la revista ATENCIÓN PRIMARIA. *Atención Primaria*, 53(1), 12-18. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2019.11.002>
- Giroux, Br. (2021). Critical Pedagogy. In: Bauer, U., Bittlingmayer, U.H., Scherr, A. (Eds.) *Handbuch Bildungs- und Erziehungssoziologie*. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-31395-1_19-1
- Gonsalves, A., Danielsson, A., & Pettersson, H. (2016). Masculinities and experimental practices in physics: The view from three case studies. *Physical Review Physics Education Research*, 12(2), 020120. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020120>
- Grinstein, V. (2022). ¿El futuro es de generado? – Aportes para pensar en una sociedad sin encasillamientos de sexo/género. *iQual. Revista de Género e Igualdad*, (5), 116–126. <https://doi.org/10.6018/iqual.467071>
- Guenaga, M., Eguíluz, A., Garaizar, P., & Mimenza, A. (2022). The Impact of Female Role Models Leading a Group Mentoring Program to Promote STEM Vocations among Young Girls. *Sustainability*, 14(3), 1420. <https://doi.org/10.3390/su14031420>
- Haraway, D. (2009). Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial. *Cadernos Pagu*, (5), 7–41. Recuperado de <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cadpagu/article/view/1773>
- Harding, S. (1996). *Ciencia y feminismo*. Madrid, España: Morata.
- Harding, S. (2010). Gender, democracy, and philosophy of science. In *Handbook of cultural politics and education* (pp. 373-380). Brill Sense. https://doi.org/10.1163/9789460911774_018
- Hatheway, E. (2018). How Androcentric Science Affects Content and Conclusions. *The journal of the core curriculum*, 25. <https://www.bu.edu/core/files/2020/10/journal18.pdf#page=26>
- Hooks, B. (2021). *Enseñar a transgredir: La educación como práctica de la libertad*. Capitán Swing Libros.
- Hussénius, A., Andersson, K., & Gullberg, A. (2015). Spotting the Science Culture-Integrating Gender Perspectives into Science Courses. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 7(1), 91-103. <https://genderandset.open.ac.uk/index.php/genderandset/article/view/390>
- Jara, N., & Camacho, J. (2015). Creencias sobre ciencia-género en la educación científica. Análisis de un estudio de caso en la formación inicial docente. *Revista Educação & Políticas em Debate*, 4(2), 344-361. <https://doi.org/10.14393/REPOD-v4n2a2015-34559>
- Jara, N., & Matus, C. (2023). Producción de diferencias de género en ciencias: Poder, Identidad y Discurso. *Revista Debate feminista*, (66), 1-32. <https://doi.org/10.22201/cieg.2594066xe.2023.66.2341>
- Jaramillo P.J., & Gaitán R. C. (2008). Caracterización de prácticas de enseñanza universitaria. *Revista Educación Y Desarrollo Social*, 2(2), 10–29. <https://doi.org/10.18359/reds.746>

- Kahle, J. B. (2004). Will Girls Be Left Behind? Gender Differences and Accountability. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 961-969. <https://doi.org/10.1002/tea.20051>
- Kang, H., Calabrese, A., Tan, E., D Simpkins, S., Rhee, H. Y., & Turner, C. (2019). How do middle school girls of color develop STEM identities? Middle school girls' participation in science activities and identification with STEM careers. *Science Education*, 103(2), 418-439. <https://doi.org/10.1002/sce.21492>
- Kijima, R., Yang-Yoshihara, M., & Maekawa, M. S. (2021). Using design thinking to cultivate the next generation of female STEAM thinkers. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00271-6>
- Kollmayer, M., Schultes, M. T., Lüftenegger, M., Finsterwald, M., Spiel, C., & Schober, B. (2020). REFLECT– A teacher training program to promote gender equality in schools. *Frontiers in Education* 136 (5), 1-8. <https://doi.org/10.3389/educ.2020.00136>
- Martínez-Galaz, C. P., Del Campo, V. I., & Palomera-Rojas, P. V. (2022). Voces de mujeres en ingeniería: experiencias académicas, obstáculos y facilitadores para permanecer en las carreras. *Formación universitaria*, 15(4), 59-68. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-500620220004000599>
- Martínez, C., Del Campo, V., Palomera, P., Vanegas, C., Montenegro, M., Hernández, C., & Ramos, E. (2019). Experiencias formativas de mujeres en carreras de ingeniería: caracterización de prácticas que incentivan la inclusión y equidad. (Vol. N°13). Santiago de Chile: Comisión Nacional de Acreditación. Serie Cuadernos de Investigación en Aseguramiento de la Calidad. Recuperado de <http://www.investigacion.cnachile.cl/>
- Melo-Letelier, G., Martinez-Galaz, C., & Camacho, J. (2020). Estudio de caso sobre las creencias de dos profesoras de educación básica acerca del género en la enseñanza de las ciencias. *Perspect. educ.* [online], 59(3). <http://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.59-iss.3-art.1053>.
- Mena-Yuste, M., Saez-Díaz, Á., Leal, A., & Llombart, M. P. (2019). Aportaciones de las pedagogías de género a la calidad de la docencia universitaria. *Educar*, 55(2), 579-596. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.999>
- Miller-Friedmann, J., Childs, A., & Hillier, J. (2018). Approaching gender equity in academic chemistry: Lessons learned from successful female chemists in the UK. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(1), 24-41. <https://doi.org/10.1039/C6RP00252H>
- Montes-de-Oca-O'Reilly, A. (2019). Dificultades para la Transversalización de la Perspectiva de Género en una Institución de Educación Superior. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 13(1), 105-125. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782019000100105>
- Msutwana, N. V. (2021) Meaningful teaching of sexuality education framed by culture: Xhosa secondary school teachers' views. *Perspectives in Education*, 39(2), 339-355. https://hdl.handle.net/10520/eic-persed_v39_n2_a23
- Mulero-Martí, M., & San Martín-Alonso, Á. (2020). Reversión de los estereotipos de género en torno a la ciencia. Innovación en la enseñanza frente a los estereotipos de género sobre la ciencia. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (38), 81-96. <https://doi.org/10.7203/dces.38.15000>
- Naugah J., & Watts, M. (2013). Girls and science education in Mauritius: a study of science class practices and their effects on girls. *Research in Science & Technological Education*, 31(3), 252-268. <https://doi.org/10.1080/02635143.2013.833901>
- Navarro, D., Orozco, M., Carvajal A., & Amador-Rodríguez, Y. (2023). Enseñanza de la adaptación biológica: un meta-análisis desde la didáctica de las ciencias. *Investigações em Ensino de Ciências*, 28(1), 303–319. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n1p303>
- Nichols, S. C., Xia, Y., Parco, M., & Bailey, E. G. (2022). Participation and performance by gender in synchronous online lectures: three unique case studies during emergency remote teaching. *Journal of microbiology & biology education*, 23(1), e00281-21. <https://doi.org/10.1128/jmbe.00281-21>

- OCDE (2019), Aid for trade at a glance 2019: Economic diversification and empowerment, Paris y Ginebra.
- Oliveira, M., Reis, P., & Tinoca, L. (2018) The influence of gender in the teaching and learning of science: a study of 9th grade teachers and student. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 26, 257-277. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362017002500969>
- Pelúcio, L., & Borba, R. (2021). The gender of the nation and the x of the question. Linguistic controversies in the political context of Brazil. *Cahiers du Genre*, 69(2) 177-203. <https://doi.org/10.3917/cdgc.069.0177>
- Resource Center. (2015). Get Educated. University of California LGBTQIA. Recuperado de <http://lgbtgia.ucdavis.edu/educated/index.html>
- Sánchez, I., & Ruiz, M. (2014). Oportunidad de integración de la perspectiva de género en investigación e innovación en salud en Europa: red COST genderSTE. *Gaceta Sanitaria*, 28(5), 401404. <https://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2014.04.005>
- Schneeweis, N., & Zweimüller, M. (2012). Girls, girls, girls: Gender composition and female school choice. *Economics of Education review*, 31(4), 482-500. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2011.11.002>
- Shachnai, R., Kushnir, T., & Bian, L. (2022). Walking in Her Shoes: Pretending to Be a Female Role Model Increases Young Girls' Persistence in Science. *Psychological Science*, 33(11), 1818–1827. <https://doi.org/10.1177/09567976221119393>
- Silfver, E. (2019). Gender performance in an out-of-school science context. *Cultural Studies of Science Education*, 14(1), 139-155. <https://doi.org/10.1007/s11422-017-9851-z>
- Silvestre, M., López M. & Royo, R. (2020). The application of Feminist Standpoint Theory in social research. *Investigaciones feministas*, 11(2), 307-318. <https://doi.org/10.5209/infe.66034>
- Singer, A., Montgomery, G., & Schmoll, S. (2020). How to foster the formation of STEM identity: studying diversity in an authentic learning environment. *International journal of STEM Education*, 7(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00254-z>
- Sinnes, A. (2006). Approaches to gender equity in science education: Three alternatives and two examples. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 10(1), 1-12. <https://doi.org/10.1080/10288457.2006.10740589>
- Sinnes, A., & Løken, M. (2014). Gendered education in a gendered world: looking beyond cosmetic solutions to the gender gap in science. *Cultural studies of science education*, 9(2), 343-364. <https://doi.org/10.1007/s11422-012-9433-z>
- Solsona, N. (2003). El saber científico de las mujeres. Madrid, España: Talasa..
- Stoet, G., & Geary, D (2018). The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. *Psychological science*, 29(4), 581-593. <https://doi.org/10.1177/0956797617741719>
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2018). The impact of teacher gender on girls' performance on programming tasks in early elementary school. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 17, 153-162. <https://doi.org/10.28945/4082>
- Tan, E., Calabrese Barton, A., Kang, H., & O'Neill, T. (2013). Desiring a career in STEM-related fields: How middle school girls articulate and negotiate identities-in-practice in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(10), 1143-1179. <https://doi.org/10.1002/tea.21123>
- Wahono, B., Narulita, E., Chang, C. Y., Darmawan, E., & Irwanto, I. (2021). The Role of Students' Worldview on Decision-Making: An Indonesian Case Study by a Socio-Scientific Issue-Based Instruction Through Integrated STEM Education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(11), Article: em2027. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11246>

Zapatero-Ayuso, J. A., Ramírez-Rico, E., & Avilés-Villaruel, C. (2022). ¿Puede el género condicionar los efectos de un currículo basado en actividad física? *Multidisciplinary Journal of Gender Studies*, 11(3), 263-296. <https://doi.org/10.17583/generos.7668>

Recebido em: 17.10.2023

Aceito em: 06.04.2024